#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2003-060609

(43)Date of publication of application: 28.02.2003

(51)Int.CI.

H04J 11/00 H04B 7/26

(21)Application number: 2001-244803

(71)Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing:

10.08.2001

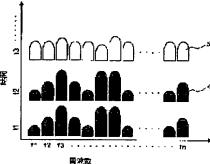
(72)Inventor:

**USUI TSUTOMU** 

### (54) COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS THEREOF

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a communication method for achieving excellent propagation path state estimation and the compensation of sufficient reception waveform, and at the same time improving system throughput and transmission power efficiency in radio communication adopting an OFDM modulation/demodulation system.

SOLUTION: In the communication method, when the modulation system of each subcarrier is to be changed adaptably in communication using an OFDM modulation/dimodulation system, the number of pilot subcarriers of each subcarrier and electric power are changed according to a modulation system to be applied.



#### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



Þ 颸 特許公報(A)

<u>12</u>

(11)特許出願公開番号

特開2003-60609

(P2003-60609A)

(43)公期日

平成15年2月28日(2003.2.28)

(51) Int CI. H04J H04B 11/00 7/26 H04B H04J 11/00 7/26 ナコー・(参考) 5K067 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数36 OL (全 17 頁)

特爾2001-244803(P2001-244803) (71)出頭人	(71)出額人 000006013
型統13年8月10日(2001.810)	三海電機株式会社
(72)発明者	公里 · NEED STATE OF THE SECOND
	東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
	菱電鐵株式会社内
(74)代理人	(74)代理人 100089118
	弁理士 酒井 宏明
Fターム(を	Fターム(参考) 5K022 DD01 DD21 DD31
	5K067 AA13 B802 B821 HH22 HH26
<u></u>	

## (57) [要約]

**債を実現しつつ、システムスループットの向上および送** いて、良好な伝搬路状况推定および十分な受信波形の補 信電力効率の向上を実現可能な通信方法を得ること。 【課題】 OFDM変復調方式を採用する無線通信にお 【解決手段】 本発明の通信方法にあっては、OFDM

(54) 【発明の名称】 通信方法および通信装置

変復調方式を用いた通信において各サプキャリアの変顕 式に応じて変更する。 ットサプキャリアの敬および電力を、適用される変調方 方式を適応的に変更する場合、各サブキャリアのパイロ

# 【特許請求の結囲】

を行う装置間の通信方法にあっては、 【精求項1】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

変調方式、符号化率、情報伝法速度の中の少なくとも1 更することを特徴とする通信方法。 用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変 合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア数を、適 ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場

を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項2】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

変更することを特徴とする通信方法。 適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて 合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア電力を、 ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項3】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通信

度に応じて変更することを特徴とする通信方法。 合、各サプキャリアのパイロットサプキャリアの数およ ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい び電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速

を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項4】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

る変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更する 各サブバンドのパイロットサブキャリア数を、適用され 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくとも1 ずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合。 ことを特徴とする通信方法。

を行う装置間の通信方法にあっては、 【精末項5】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

ることを特徴とする通信方法。 れる変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更す 各サブパンドのパイロットサブキャリア電力を、適用さ ずれか1つをサブパンド単位に適応的に変更する場合。 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項6】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通信

じて変更することを特徴とする通信方法。 を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に点 各サブバンドのパイロットサブキャリアの数および電力 ずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともし

を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項7】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

関方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更すること スロットのパイロットサブキャリア安を、適用される安 ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、名 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

【請求項8】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通信

8

とを特徴とする通信方法。 変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更するこ スロットのパイロットサブキャリア魅力を、適用される ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともレ を行う装置間の通信方法にあっては、

を行う装置間の通信方法にあっては、 【精求項9】 マルチキャリア変復調方式を用いて通信

変更することを特徴とする通信方法。 適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて スロットのパイロットサノキャリアの数および負力を、 ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともし

信を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項10】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

じて変更することを特徴とする通信方法。 を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア数 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともレ

信を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項11】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

応じて変更することを特徴とする通信方法。 力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア電 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともり

信を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項12】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通

信を行う装置間の通信方法にあっては、 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリアの 伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。 数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい 【請求項13】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

を特徴とする通信方法。 調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更すること フレームのパイロットサブキャリア数を、適用される餃 ずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う装置間の通信方法にあっては、 【請求項14】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

とを特徴とする通信方法。 変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更するこ フレームのパイロットサブキャリア電力を、適用される ずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

【請求項15】 マルチキャリア疫復闘方式を用いて通

信を行う装置間の通信方法にあっては、 【精求項16】 マルチキャリア変復騆方式を用いて通

を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応 合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア数 ずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい じて変更することを特徴とする通信方法。

ずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい 信を行う装置間の通信方法にあっては、 【精求項17】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通

信を行う装置間の通信方法にあっては、 応じて変更することを特徴とする通信方法。 【請求項18】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に 合、当該複数ファーム単位のパイロットサブキャリア電

伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。 数および電力を、適用される変調方式、符号化率、惰負 合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリアの ずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともレ

信を行う通信装置において、 【請求項19】 マルチキャリア変復調方式を用いて追

合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア数を、適 更することを特徴とする通信装置。 用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともし ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場

信を行う通信装置において、 【精求項20】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

変更することを特徴とする通信装置。 適用される変闘方式、符号化率、情報伝送速度に応じて 合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア電力を ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 【精求項21】 マルチキャリア変復鯛方式を用いて通

び電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速 合、各サブキャリアのパイロットサブキャリアの数およ ずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 度に応じて変更することを特徴とする通信装置。 【請求項22】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

> 各サブバンドのパイロットサブキャリア教を、適用され る変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更する ずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、 ことを特徴とする通信装置。 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 【請求項23】 マルチキャリア変復期方式を用いて這

ることを特徴とする通信装置。 れる変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更す 各サブバンドのパイロットサブキャリア電力を、適用さ ずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともレ

信を行う通信装置において、 【請求項24】 マルチキャリア変復騆方式を用いてほ

を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応 じて変更することを特徴とする通信装置。 各サノバンドのパイロットサノキャリアの数および魅力 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい ずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、

信を行う通信装置において、 【請求項25】 マルチキャリア変復闘方式を用いて通

ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各 を特徴とする通信装置。 調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更すること スロットのパイロットサブキャリア敬を、適用される変 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 【精求項26】 マルチキャリア変復調方式を用いてほ

変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更するこ スロットのパイロットサブキャリア電力を、適用される とを特徴とする通信装置。 ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 【請求項27】 マルチキャリア変復期方式を用いて通

適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて 変更することを特徴とする通信装置。 スロットのパイロットサブキャリアの数および電力を、 ずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において 【請求項28】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

じて変更することを特徴とする通信装置。 を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア数 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい 【精求項29】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

> 応じて変更することを特徴とする通信装置。 力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア電 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場

信を行う通信装置において、 【請求項30】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。 数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報 合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリアの 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい 【精求項31】 マルチキャリア変復鯛方式を用いて通 ずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい 信を行う通信装置において、

調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更すること ずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各 を特徴とする通信装置。 フレームのパイロットサブキャリア教を、適用される宏

信を行う通信装置において、 【請求項32】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更するこ 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい とを特徴とする通信装置。 フレームのパイロットサブキャリア電力を、適用される ずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各

信を行う通信装置において、 【請求項33】 マルチキャリア変復鯛方式を用いて通

適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて 変更することを特徴とする通信装置。 フレームのパイロットサブキャリアの姿および魅力を、 ずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともい

信を行う通信装置において、 【請求項34】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応 合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア数 ずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともし じて変更することを特徴とする通信装置。

信を行う通信装置において、 【請求項35】 マルチキャリア変復調方式を用いて通

合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア電 応じて変更することを特徴とする通信装置。 力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に ずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場 変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともレ

信を行う通信装置において 【請求項36】 マルチキャリア変復調方式を用いて返

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともし ずれか1 つを複数フレーム単位に適応的に変更する場

> 伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。 数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報 合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリアの 【発明の詳細な説明】

復調方式等のマルチキャリア変復調方式を採用する通信 行う場合の通信方法に関するものであり、特に、OFD M (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変 体通信システム等の無線通信システムにてデータ通信を 方法および通信装置に関するものである。 【発明の属する技術分野】本発明は、無線LANや移動

移動アクセスシステム(HiSWANa)標準規格 る。図14は、文献「小電力データ通信システム広帯域 【従来の技術】以下、従来の通信方法について説明す

2日)に示されているOFDM変復調方式のスロット構 第0. 3版」電波産業会(平成12年10月1

敷およびパイロットサブキャリア電力は、各サブキャリ ロットである。図示のように、パイロットサブキャリア リアであり、2はデータサブキャリアであり、3は1ス アで同じである。 [0003] 図14において、1はパイロットサブキャ

路状況を推定し、受信波形の補償を行う。 し、受信機側においてパイロットキャリアを用いて伝統 のように、法信シンボルにパイロットキャリアを挿入 より歪む。そのため、OFDM変復調方式では、図14 ると、受信故形は、周波数選択性フェージングの影響に 【0004】一般的に、広帯域信号を無線区間で伝送す

を十分に行えない、という問題があった。 場合、伝緻路状況推定の精度が劣化し、受信波形の補償 が得られないサブキャリアが存在することがあり、その いてパイロットサブキャリア数およびパイロットサブキ グの影響により十分な信号電力対経音電力比(SNR) **ャリア電力が同じであるため、周波装選択性フェージン** 従来の通信方法にあっては、すべてのサブキャリアにお 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記、

場合、伝搬路状况推定の精度が劣化し、受信波形の補償 が得られないサブキャリアが存在することがあり、その を十分に行えない、という問題があった。 ャリアの変調方式を適応的に変える場合、十分なSNR 性が劣化するので、OFDM変調方式において各サプキ 値数の大きさに依存して耐周波数選択性フェージング特 【0006】また、従来の通信方法にあっては、変調多

がら、従来の通信方法においては、パイロットキャリア 必要な伝緻路状況推定の精度を実現するためには、パイ のSNRを向上させるためにパイロットサブキャリア数 ロットキャリアのSNRの向上が必要である。しかしな 【0007】また、十分な受信波形の補償を行うために

(

を増加させると、システムスループットが低下する、という問題があった。また、パイロットキャリアのSNRを向上させるためにパイロットサプキャリア電力を増加させると、送信電力効率が低下する、という問題があった。

[0008]この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、〇FDM座復期方式を採用する無熱通信において、良好な伝規器状況権定および十分な受信故形の補償を実現しつつ、システムスループットの向上および送信電力効率の向上を実現可能な通信方法および通信装置を得ることを目的とする。

[0009]

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を適成するために、本発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイロットサブキャリア教を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0010】つぎの発明にかかる通常方法にあっては、マルチキャリア変復間方式を用いた通常において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0011】つざの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変役調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適広的に変更する場合、各サブキャリアのバイロットサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0012】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのパイロットサブキャリア教を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0013】つぎの発明にかから適信方法にあっては、マルチキャリア疫復調方式を用いた適信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブベンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのパイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0014】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、 マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調

方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのバイロットサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0015】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのパイロットサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0016】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのバイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0017】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復関方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずわか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのパイロットサブキャリアの数および電力を、適用される変関方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0018】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア疫復期方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場合、当 は複数スロット単位のバイロットサブキャリア電力を、 適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて 変更することを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復関方式を用いた通信において、変関方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する場合、当数複数スロット単位のパイロットサブキャリアの数および電力を、適用される変関方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれ方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれ

か1つをファーム単位に適応的に変更する場合、各ファームのパイロットサブキャリア教を、適用される変闘方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア疫復間方式を用いた通信において、変襲方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に通応的に変更する場合、各フレームのパイロットサブキャリア電力を、適用される変膜方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを

【0023】つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復間方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各フレームのパイロットサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0024】つぎの発明にかから通信方法にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いた通信において、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

[0025] つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア変復期方式を用いた通信において、変膜方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場合、当験複数フレーム単位のパイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

[0026] つぎの発明にかかる通信方法にあっては、マルチキャリア疫復興方式を用いた通信において、疫験方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に通応的に変更する場合、当成物数フレーム単位のパイロットサブキャリアの教および電力を、適用される変更方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0027】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、信報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0028】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復関方式を用いて通信を行う構成とし、変関方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する

場合、各サブキャリアのパイロットサブキャリア電力 を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応

じて変更することを特徴とする。

[0029] つぎの発明にかかる通信装履にあっては、マルチキャリア疾復関方式を用いて通信を行う構成とし、変関方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイロットサブキャリアの扱および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

[0030]つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復期方式を用いて通信を行う構成とし、変関方式、符号化卓、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのバイロットサブキャリア教を、適用される変調方式、符号化卓、情報伝送速度に応じて変更する。

【0031】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずわか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのバイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

[0032]つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復買方式を用いて通信を行う構成とし、変関方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブバンド単位に適応的に変更する場合、各サブバンドのバイロットサブキャリアの設および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0033】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化卓、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのパイロットサブキャリア級を、適用される変調方式、符号化卓、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0034】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのパイロットサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0035】つぎの発明にかかる通信装限にあっては、マルチキャリア変復関方式を用いて通信を行う構成とし、変関方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをスロット単位に適応的に変更する場合、各スロットのパイロットサブキャリアの数および電合、各スロットのパイロットサブキャリアの数および電

場合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア マルチキャリア変復闘方式を用いて通信を行う構成と 数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に もいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する し、変闘方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと 応じて変更することを特徴とする。 【0036】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と 電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度 場合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア もいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと 【0037】つぎの発明にかかる通信装置にあっては に応じて変更することを特徴とする。

報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。 の数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情 場合、当該複数スロット単位のパイロットサブキャリア し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと マルチキャリア変復闘方式を用いて通信を行う構成と もいずれか1つを複数スロット単位に適応的に変更する 【0038】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

れる変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更す 合、各フレームのパイロットサブキャリア数を、適用さ もいずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場 し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と ることを特徴とする。 【0039】つぎの発明にかかる通信装置にあっては、

される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更 合、各フレームのパイロットサブキャリア電力を、適用 マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と することを特徴とする。 し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと もいずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場 【0040】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

合、各フレームのパイロットサブキャリアの数および電 マルチキャリア変復闘方式を用いて通信を行う構成と 力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に もいずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場 し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと 応じて変更することを特徴とする。 【0041】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と 数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に 場合、当核複数フレーム単位のパイロットサブキャリア もいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと 【0042】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

応じて変更することを特徴とする。

マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と 電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度 場合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア もいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと に応じて変更することを特徴とする。 【0043】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

の数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情 場合、当該複数フレーム単位のパイロットサブキャリア もいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する し、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくと マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成と 報伝法速度に応じて変更することを特徴とする。 【0044】つぎの発明にかかる通信装置にあっては

この実施の形態によりこの発明が限定されるものではな の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、 【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる通信方法

信アンテナであり、12は伝送パラメータ推定部であ 信装置の構成を示す図である。図1において、11は受 であり、17は法信アンテナである。 り、15は伝送パラメータ制御部であり、16は変調部 り、13は復調部であり、14は伝搬路状況推定部であ 【0046】実施の形態1.図1は、本発明にかかる通

った信号を復調する。伝搬路状況推定部14では、受信 部12の抽出結果を用いて、受信アンテナ11で受け取 対して通知する。復調部13では、伝送パラメータ推定 メータを推定(抽出)し、その抽出結果を復調部13に 各サブキャリアにおいて伝法に使われた変調方式のパラ 部12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、 する変調方式の伝送パラメータを決定し、その決定結果 通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状況 し、その推定結果を伝送パラメータ制御部15に対して アンテナ11で受け取った信号から伝搬路状況を推定 を変調部16に対して通知する。変調部16では、伝送 推定部14の推定結果を用いて、各サプキャリアで適用 【0047】上記通信装置における伝送パラメータ推定 パラメータ制御部15の決定結果を用いて、情報データ

実施の形態の通信方法に従って、パイロットシンボルを [0048] このとき、変調部16では、以下に示す本

ある。なお、ここでは、各パイロットサブキャリアの量 り、2はデータサブキャリアであり、3は1スロットで る。図2において、1はパイロットサブキャリアであ れるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図であ [0049] 図2は、実施の形態1の通信方法で用いら

> された変闘方式に応じてパイロットサブキャリアの数を おいて、各サプキャリアの変調方式を適応的に変更する 場合、図2に示すように、各サプキャリアにおいて適用 【0050】本実施の形態では、OFDM変復賜方式に

のサブキャリアは、パイロットサブキャリア教を蹴らし 例として説明する。第1に、耐周波被選択性フェージン 賜方式,16QAM変調方式が適用されている場合を一 ブキャリアに、それぞれBPSK変闘方式, QPSK変 グ特性の良いBPSK変調方式が適用された周波数 f 1 ロットキャリアのSNRを向上させ、伝微路状况推定精 リアは、パイロットサブキャリア被を増やすことでパイ 数の大きな変調方式が適用された周波数 [ 3のサブキャ ェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値 変調多値数の小さな変調方式に比べ、耐周波数類択性フ ブキャリア数を減らす。第2に、QPSK変調方式等の ても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサ [0051] たとえば、周波数が [1, [2, [3のサ 度を所望のフベラに保し。

システムスループットを向上させる。 なお、本実施の形 こととしたが、これに限らず、任意とする。また、各サ 態では、上記記載(BPSK等)の変調方式を適用する により、パイロシャツンボラのトータラ教や少なへし、 リア毎にパイロットサブキャリアの数を可変とすること 望のシステムスループットが得られる範囲で任意とす ブキャリアのパイロットサブキャリア教についても、所 【0052】このように、本実施の形態では、サブキャ

変復羈方式において、各サプキャリアの変闘方式を適応 を可変にする。これにより、従来と比較して、システム 用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数 的に変更する場合、サブキャリア単位に、すなわち、適 スループットを大幅に向上させることができる。 [0053]以上、本実施の形態においては、OFDM

信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成 た、各サプキャリアのパイロットサプキャリア数は毎し 通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成 ャリアであり、5はデータサブキャリアである。なお、 を示す図である。図3において、4はパイロットサブキ イロットサブキャリアの電力が等しいものとする。ま する。また、ここでは、同一サブキャリアにおける各パ と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略 【0054】実施の形態2.図3は、実施の形態2の通

おいて、各サプキャリアの変調方式を適応的に変更する 変更する。なお、図3では、各パイロットサブキャリフ された変調方式に応じてパイロットサブキャリア電力を 場合、図3に示すように、各サプキャリアにおいて適用 [0055] 本実施の形態では、OFDM変復調方式に の縦軸の長さで電力の大小を表現する。

> のサブキャリアは、パイロットサブキャリア電力を減ら 例として説明する。第1に、耐周波教選択性フェージン 捌方式,16QAM変調方式が適用されている場合を一 ブキャリアに、それぞれBPSK変調方式、QPSK変 期多値数の大きな変調方式が適用された周波数 f 3 のサ 択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変 式等の変調多値数の小さな変調方式に比べ、耐周波数選 しても髙精度に伝搬路状況を推定できるので、パイロッ グ特性の良いBPSK変調方式が適用された周波数 f 1 とでパイロットキャリアのSNRを向上させ、伝統路状 ブキャリアは、パイロットサブキャリア電力を増やすこ トサプキャリア電力を放らす。第2に、QPSK変調方 [0056] たとえば、周波数が 11, f2, f3のサ **祝推定精度を所望のレベルに保つ。**

形態では、上記記載の変調方式を適用することとした とにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の リア毎にパイロットサブキャリアの電力を可変とするこ 望の法信電力効率が得られる範囲で任意とする。 のパイロットサブキャリア電力の大きさについても、所 が、これに限らず、任意とする。また、各サプキャリア 【0057】このように、本実施の形態では、サブキャ

変復調方式において、各サプキャリアの変調方式を適応 力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電 用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電 的に変更する場合、サブキャリア単位に、すなわち、 力効率を大幅に向上させることができる。 [0058]以上、本実施の形態においては、OFDM [0059] 実施の形態3. 図4は、実施の形態3の通

信方法で用いられるOFDM変復期方式のスロット構成 と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略 通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成 ナリアであり、7はデータサブキャリアである。なお、 を示す図である。図4において、6はパイロットサブキ

された変調方式に応じて、パイロットサブキャリア数お 場合、図4に示すように、各サプキャリアにおいて適用 おいて、各サプキャリアの変闘方式を適応的に変更する 4では、各パイロットサブキャリアの緑軸の長さで観力 よびパイロットサブキャリア電力を変更する。なお、図 [0060] 本実施の形態では、OFDM変復闘方式に

に、耐周波数選択性フェージング特性の最も良いBPS 式が適用されている場合を一例として説明する。第1 SK変調方式,16QAM変調方式,64QAM変調方 4のサプキャリアに、それぞれBPSK変調方式、QP パイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリ た、パイロットサンキャリア数およびパイロットサンギ ア電力を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるの K変調方式が適用された周波数 [ 1のサブキャリアは、 [0061] たとえば、周波数が 11, 12, 13, 1

キリア電力を減らす。第2に、配周液数過級性フェージング物性が2番目に良いQPS K変調方式が適用された固液数1つのサブキャリアは、パイロットサブキャリア 設を減らしても良好な伝数路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア数を減らす。第3に、耐周放数1 好性フェージング特性が3番目に良い16QAM変調方式が適用された周放数13のサブキャリアは、パイロットキャリアのSNRを向上させ、伝数路状況推定精度を所望のレベルに戻つ。第4に、耐周液数135번でエージング特性の最も悪い64QAM変調方式が適用された周波数14にのサブキャリアは、パイロットサブキャリア数を増やすことでパイロットキャリアなど増やすことでパイロットキャリアのSNRを向上させ、伝数路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0062】このように、本実絃の形態では、サブキャリア毎にパイロットサブキャリアの電力および致を可変とすることにより、システムスループットおよび法信電力効率を向上させる。なお、本実絃の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブキャリアのパイロットサブキャリア電力の大きさ、および各サブキャリアのパイロットサブキャリアをについても、所留のシステムスループットおよび法信電力効率が得られる結画で任意とする。
[0063]以上、本実絃の形態においては、OFDM変復調方式において、各サブキャリアを顕方式を適応的に変更する場合、サブキャリアの変調方式を適応的に変更する場合、サブキャリアの変調方式を適応的に変更する場合、サブキャリアの変調方式を適応がに変更する場合、サブキャリアの変調方式を適応がに変更する場合、サブキャリアの変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および電力を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットおよび法信電力効率を大幅にて、システムスループットおよび法信電力効率を大幅に

【0064】実施の形態4、図5は、実施の形態4の通信方法で用いられるOFDM変復間方式のスロット構成を示す図である。ここでは、各パイロットサブキャリアの私力が等しいものとする。

向上させることができる。

【0065】ここで、本実統の形態の通信装置の動作について説明する。なお、通信装置の構成については、前近の実施の形態1の構成と間違であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。ここでは、動作の異なる に送パラメータ権定約12、伝送パラメータ編約和16について説明する。伝送パラメータ編約和16にかいて説明する。伝送パラメータ編約和5で統12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、各サブパンドにおいて伝送に使わかた変調方式のパリメータを推定(抽出)し、その抽出結果を変調的15では、伝統投入が上で通知する。伝送パラメータの認約15では、伝統投入指揮を記14の指定結果を用いて、各サブパンドで適用する変調方式の伝送パラメータを決定し、その決定結果を変調的16に対して通知する。

【0066】そして、変関約16では、以下に示す本実施の形態の通信方法に従って、パイロットシンボルを構入する。本実施の形態では、OFDM変復調方式におい

て、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、 図5に示すように、各サブバンドにおいて適用された数 図5に示すように、各サブバンドにおいて適用された数 調方式に応じてバイロットサブキャリアの数を変更す

【0067】たとえば、周波数が 「1と 「2、 「3と 「4、 「5と 「6のサブバンドに、それぞれB P S K 変調方式、通用されている場合を一例として説明する。第 1に、配周波数 超状性フェージング特性の良いB P S K 変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第 1に、配周波数 超状性フェージング特性の良いB P S K 変調方式が適用された周波数 「1と 「2のサブバンドは、パイロットサフキャリア数を減らしても良好な伝報路状況を指定できるので、パイロットサフキャリア教を減らてもら好った協路状況を指定できるので、パイロットサフキャリア教を適力式はの人とな変調方式に比べ、耐風波数温が大きな変調が直接の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された変調方式等の変調多値数の大きな変調が大いて、パイロットサプバーリア教を指令すことでパイロットキャリアのS NR を向上され、伝教路状況推定を所望のレベルに保つ。

【0068】このように、本実施の形態では、サブバンド毎にバイロットサブキャリアの数を可変とすることにより、バイロットサブキャリアの数を可変とすることにより、バイロットシンボルのトータル数を少さへし、ツステムスループットを向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア数についても、所庭のジステムスループットが得られる範囲で任意とする。また、サブバンドの分け方についても、これに限らず、任意である。

[0069]以上、本実施の形態においては、OFDM 変復関方式において、各サブバンドの変関方式を適応的に変更する場合、サブバンド単位に、すなわち、適用する変関方式に応じて、バイロットサブキャリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットを大幅に向上させることができる。

[0070] 実施の形態5. 図6は、実施の形態5の通信方法で用いられるOFDM変復間方式のスロット構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態4の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、ここでは、同一サブバンドにおける各バイロットサブキャリアの電力が等しいものとする。また、各サブバンドのバイロットサブキャリア教は等しいものとする。

[0071] 本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、図6に示すように、各サブバンドにおいて適用された変調方式に応じてパイロットサブキャリア電力を変更する。 なお、図6では、各パイロットサブキャリアの約輪の長さで電力の大小を表現する。

【0072】たとえば、周波数がf1とf2,f3とf4のサブバンドに、それぞれBPSK変調方式,16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明す

る。第1に、耐周液数退択性フェージング特性の良いBPS K変調方式が適用された周液数 f1とf2のサブバンドは、パイロットサブキャリア電力を減らしても良好な伝微路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア電力を減らす。第2に、耐周液数退択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された周波数 f3とf4のサブバンドは、パイロットサブキャリア電力を増やすことでパイロットキャリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0073】このように、本実施の形態では、サブペンド毎にパイロットサブキャリアの電力を可変とすることにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブペンドのパイコットサブキャリア電力の大きさについても、所望の送信電力効率が得られる範囲で任意とする。

【0074】以上、本実施の形態においては、OFDM 変復調方式において、各サブベンドの変調方式を適応的に変更する場合、サブベンド単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、バイロットサブキャリアの電力を可愛にする。これにより、従来と比較して、送信電力が卑を大幅に向上させることができる。

【0075】実施の形態6、図7は、実施の形態6の過信力法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前途の実施の形態4の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0076】本実施の形態では、OFDM変復間方式において、各サブベンドの変調方式を適応的に変更する場合、図7に示すように、各サブベンドにおいて適用された変調方式に応じて、バイロットサブキャリア敷およびバイロットサブキャリア電力を変更する。なお、図7では、各バイロットサブキャリアの殺軸の長さで電力の大小を表現する。

【0077】たとえば、周波数が f 1とf 2、f 3とf 4, f 5とf 6のサブバンドに、それぞれBPS K変版方式、16QAM変関方式、64QAM変関方式が適用 5れている場合を一例として説明する。第1に、帝国政教 24式いる場合を一例として説明する。第1に、帝国政教 24式いる場合を一例として説明する。第1に、帝国政教 24式の大力・サブキャリア数およびパイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア教およびパイロットサブキャリア教およびパイロットサブキャリア教 25、帝国政教選択性フェージング特性 52等目に良い 16QAM変関方式が適用された周波数 f 3とf 4のサブバンドは、パイロットサブキャリア数はよびパイロットサブキャリア教 13とf 4のサブバンドは、パイロットサブキャリア教 18とf 4のサブバンドは、パイロットサブキャリアないに限つ。第3に、帝國政教選択性フェージング特性の最も悪い64Q

AM変調方式が適用された周夜数(5と(6のサブベンドは、パイロットサブキャリア数を増やすことでパイロットサンキャリアのSNRを向上させ、伝統路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

[0078] このように、本実施の形態では、サブベンド毎にパイロットサブキャリアの電力および装を司変とすることにより、システムスループットおよび装置電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変限方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア電力の大きさ、および各サブバンドのパイロットサブキャリア数についても、所図のシステムスループットおよび送電電力効率が得られる範囲で任意とする。

[0079]以上、本実施の形態においては、OFDM 変復調方式において、各サブベンドの変調方式を適応的に変更する場合、サブベンド単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、バイロットサブキャリアの数および電力を可要にする。これにより、従来と比較して、システムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0080】実施の形態7. 図8は、実施の形態7の通信方法で用いられるOFDM変復関方式のスロット構成を示す図である。なお、ここでは、各パイロットサブキャリアの魅力が等しいものとする。

[0081] ここで、本実施の形態の通信装置の動作について説明する。なお、通信装置の構成については、前途の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。ここでは、動作の異なる伝送パラメータ権定部12なよび伝送パラメータ制御部15について説明する。伝送パラメータ権定部12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、各スロットにおいて伝送に使われた変調方式のパラメータを推定(抽出)し、その抽出結果を復調部13に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状况推定部14の推定結果を用いて、各スロットで適用する変調的14の推定結果を用いて、各スロットで適用する変調的14の推定結果を用いて、各スロットで適用する変調的15では、不の決定結果を変調部1

【0082】そして、変調的16では、以下に示す本実施の形態の通信方法に従って、パイロットシンボルを挿入する。本実施の形態では、OFDM変復関方式において、各スロットの変関方式を適応的に変更する場合、各スロットにおいて適用された変関方式に応じてパイロットサブキャリアの数を変更する。

6に対して通知する。

[0083] たとえば、時間がt1~tn,t(n+1)~t(2n)のスロットに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、耐周波鞍選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された時間t1~tnのスロットは、パイロットサブキャリア鞍を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブも良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブ

(00184) このように、本実施の形態では、スロット [0084] このように、本実施の形態では、スロットサブキャリアの数を可変とすることによ 無にパイロットサブキャリアの数を砂なくし、ジス り、パイロットシンボルのトータル数を沙なくし、ジス ウムスループットを向上させる。なお、本実施の形態で は、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これ に限らず、任意とする。また、各スロットのパイロットサブキャリア数についても、所望のツステムスループットが得られる範囲で任意とする。また、本実施の形態では、スロット毎にパイロットサブキャリアの数を変更したが、これに限らず、たとえば、複数スロット単位に、たが、これに限らず、たとえば、複数スロット単位に、たが、これに限らず、たとえば、複数スロット単位に、たが、これに限らず、たとえば、複数スロット単位に、ナたは複数フレーム単位に、ナバイロットサブキャリアの数を変更してもよい。

【0085】以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各スロットの変調方式を適応的に変更する場合、スロット単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可愛に切ったに応じて、パイロットサブキャリアの数を可愛にする。これにより、従来と比較して、システムスループットを大幅に向上させることができる。

[0086] 実施の形態8. 図9は、実施の形態8の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前途の実施の形態7の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、ここでは、同一スとけしてその説明を省略する。また、ここでは、同一スレットにおける各パイロットサブキャリアの職力が特しいものとする。また、各スロットのパイロットサブキャリア教は等しいものとする。

(10087) 本実施の形態では、OFDM変復闘方式に [0087] 本実施の形態では、OFDM変復闘方式を通ぶ的に変更する場 おいて、各スロットにおいて適用された変闘方式に応じてパークトサプキャリア電力を変更する。 なお、図9で は、各パイロットサプキャリアの縦軸の長さで電力の大は、44014

100881 たとえば、時間が t 1~t n, t (n+100881 たとえば、時間が t 1~t n, t (n+100881 たとえば、時間が t 1~t n, t (n+100881 た) へt (2n)のスロットに、それぞれBPSK変調方式, 16QAM変調方式が適用された時間 t 1~t 特性の良いBPSK変調方式が適用された時間 t 1~t nのスロットは、パイロットサブキャリア電力を減らしても残ら大の変が大変を推定できるので、パロットサブキャリア電力を減らす。第2に、耐関液製造状性フェージング特性の悪い 16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された時間 t (n+1)~t の大きな変調方式が適用された時間 t (n+1)~t の力をな変調方式が適用された時間 t (n+1)~t のカミング・オーリア電力を

伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。
【0089】このように、本来施の形態では、スロット
【0089】このように、本来施の形態では、スロット
毎にパイロットサブキャリアの電力を可変とすることに
毎にパイロットサブキャリアの電力を向上させる。なお、本来施の形態
より、送信電力効率を向上させる。なお、本来施の形態
より、送信電力効率を向上させる。また、各スロットのパイロット
「では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、こ
では、大型数の変調方式を適用することとしたが、こ
では、大型がの数の方式を適用であることとしたが、
「おに取らず、在きとする。また、本実施の形態では、スロット毎にパイロットサブキャリアの電力を収入してもよい。
位に、フレーム単位に、または複数フレーム単位に、パ
位に、フレーム単位に、または複数フレーム単位に、パ

【0090】以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各スロットの変調方式を適応的に変更する場合、スロット単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。

[0091] 実施の影態9. 図10は、実施の影態9の通信方法で用いられるOFDM変質関方式のスロット構成を示す図である。 なお、通信装置の構成については、 前途の実施の形態7の構成と回様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0092]本実施の形態では、OFDM変復調方式にあいて、各スロットの変調方式を適応的に変更する場合、各スロットにおいて適用された変調方式に応じて、パイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア電力を変更する。なお、図10では、各パイロットサブキャリアの殺輪の長さで電力の大小を表現する。

性の最も良いBPSK変翻方式が適用された時間t1~ ットに、それぞれBPSK変調方式。16QAM変調方 1)  $\sim$ t (2n), t (2n+1)  $\sim$ t (3n)  $\varnothing$ XU イロットサブキャリア電力を減らしても良好な伝搬路状 tnのスロットは、パイロットサブキャリア数およびパ して説明する。第1に、耐周波数選択性フェージング特 式、64QAM変調方式が適用されている場合を一例と ロットは、パイロットサブキャリア電力を増やすことで 調方式が適用された時間 t  $(n+1) \sim t$  (2n) のス **麥選択性フェージング特性が2番目に良い16QAM変** パイロットサブキャリア電力を減らす。第2に、耐周波 況を推定できるので、パイロットサブキャリア数および [0093] たとえば、時間がt1~tn, t (n+ された時間 t (2n+1)~t (3n)のスロットは、 フェージング特性の最も悪い 6 4 Q A M変調方式が適用 定精度を所望のフベテに保し。第3に、耐周波数類状性 パイロットキャリアのSNRを向上させ、伝統路状況推 パイロットサブキャリア数を増やすことでパイロットキ ャリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望

のワインでは、4 【0094】にのように、本実施の形態やは、メロット

毎にパイロットサブキャリアの電力および教を可変とすることにより、システムスループットおよび送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各スロットのパイロットサブキャリカの大きさ、および各スロットのパイロットサブキャリアの電信電力効率が得られる範囲で圧棄とする。また、本実施の形態では、スロット毎にパイロットサブキャリアの電力および教を変更したが、これに限らず、たとえば、複数スロット単位に、フレーム単位に、または複数フレー数スロット単位に、フレーム単位に、または複数フレーな単位に、パイロットサブキャリアの電力および教を変

更してもよい、 「00951以上、本実施の形態においては、OFDM 変復関方式において、各スロットの変関方式を適応的に 変更する場合、スロット単位に、すなわち、適用する変 疲力に応じて、バイロットサブキャリアの数および電 期方式に応じて、バイロットサブキャリアの数および電 力を可変にする。これにより、従来と比較して、システ カを可変にする。これにより、従来と比較して、システ カを可変にする。これにより、従来と比較して、システ カを可変にする。

10096] なお、上記実施の形態1~9では、OFD M変後購方式において可変にするパラメータを変勝方式として説明したが、これに限らず、たとえば、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか、1つ以上を可変にした場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【0097】また、上記実施の形態1~9では、図1に示す通信装置を用いて、本発明の特徴となる変調部16の動作について説明したが、通信装置の全体構成については、たとえば、図11、図12、図13のいずれを用いることとしてもよい。ただし、変調部16については、上記各実施の形態と同様に動作する。

10098]以下、図11~図13において、図1と異なる動作についてのみ説明する。たとえば、図11において、低報路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝報路状況を推定し、その推定結果を変調部16に対して通知する。伝教路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から逆回線の伝統路状況を推定し、その推定結果を行び、テナーを設調部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15に対して通知する。をサフォャリア(サブベンド、またはスロット)で適用各サブキャリア(サブベンド、またはスロット)で適用各サブキャリア(中ブベンド、またはスロット)で適用各サブキャリア(中ブベンド、またはスロット)のパラメータを決定し、その決定結果を実調部16では、伝送パラメータ制御部15では、伝送パラメータ制御部15では、伝送パラメータ制御部15では、伝送パラメータ制御部15では、伝送パラメータ制御部15では、伝送パラメータ利はよび伝報路状況推定的また。

14からの情報を変調する。
[0099]また、図12において、伝搬路状況推定部
[4では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝験 路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ選択的

21に対して通知する。伝送パラメータ選択部21では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、相手側は、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、相手側が大回の送信時に用いる空調方式等のパラメータを変調が大回の送信時に用いる空調方式等のパラメータ推定部12a では、受信アンテナ11で受け取った信号から、相手向から通知された空調方式等のパラメータを推定し、その推定結果を変調的16に対して通知する。変調部16では、伝送パラメータ推定部12aの推定結果を再いて、は、伝送パラメータ推定部12aの推定結果を用いて、情報データ系列および伝送パラメータ選択部21からの情報を変調する。

伝送パラメータ記憶部31では、伝送パラメータ選択部 が次回の送信時に用いる変調方式等のパラメータを伝送 は、伝緻路状況権定部14の権定結果を用いて、相手側 21に対して通知する。伝送パラメータ選択部21で 路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ選択部 14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝統 【0100】また、図13において、伝挽路状況推定部 21からの情報を記憶し、その内容を次回の復調時に復 パラメータ記憶部31と変調部16に対して通知する。 1で受け取った信号を復調する。伝送パラメータ推定部 メータ記憶部31からの情報を用いて、受信アンテナ1 調部13に対して通知する。復期部13では、伝送パラ 相手側から通知された変調方式等のパラメータを推定 12aでは、受信アンテナ11で受け取った信号から、 用いて、情報データ系列および伝送パラメータ選択部2 部16では、伝送パラメータ推定部12aからの情報を し、その推定結果を変調部16に対して通知する。変調 1からの情報を変調する。

[0101]

[発明の効果] 以上、説明したとおり、本発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式は・サプキャリア単位に適応的に変更する場合、サプキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブ・サリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットを大幅に向上させることができる、という効果を奏する。

[0]02]つぎの場別によれば、OFDM変復間方式において、たとえば、変調方式をサプキャリア単位に適成ないに変更する場合、サプキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサプキャリア単位で適用する変に方式に応じて、パイロットサプキャリアの電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大きる。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大橋に向上させることができる、という効果を奏する。

[0103] つぎの発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をサプキャリア単位に適用する変調がに必要する場合、サプキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサプキャリアの数および電力方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および電力を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる、という効果を奏する。

【0104】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

(12)

<u>=</u>

において、たとえば、変調方式をサブパンド単位に適応 的に変更する場合、サブパンド単位に適用する変調方式 大幅に向上させることができる、という効果を奏する。 これにより、従来と比較して、システムスループットな に応じて、パイロットサブキャリアの樹を回旋にする。 において、たとえば、変調方式をサブバンド単位に適成 【0 1 0 5 】つぎの発明によれば、OF DM変復闘方式

に応じて、バイロットサブキャリアの数および鶴力を回 的に変更する場合、サブバンド単位に適用する変調方式 【0106】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式において、たとえば、変闘方式をサブバンド単位に適応 に向上させることができる、という効果を奏する。 る。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅 に応じて、パイロットサブキャリアの魅力を可変にす 的に変更する場合、サブバンド単位に適用する変調方式

できる、という効果を費する。 ープットおよび送信電力効率を大幅に向上させることが 変にする。これにより、従来と比較して、システムスル 【0107】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

に向上させることができる、という効果を奏する。 に変更する場合、スロット単位に適用する変調方式に応 により、従来と比較して、システムスループットを大幅 じて、パイロットサブキャリアの数を可変にする。これ において、たとえば、変調方式をスロット単位に適応的

させることができる、という効果を奏する。 れにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上 **じて、パイロットサブキャリアの魅力を可扱にする。**に に変更する場合、スロット単位に適用する変調方式に応 において、たとえば、変調方式をスロット単位に適応的 【0108】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

じて、パイロットサブキャリアの数および電力を可変に に変更する場合、スロット単位に適用する変調方式に応 る、という効果を奏する。 ットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができ する。これにより、従来と比較して、システムスルーフ において、たとえば、変調方式をスロット単位に適応的 [0109] つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

る。これにより、従来と比較して、システムスループッ 方式に応じて、パイロットサンキャリアの数を回旋にす 応的に変更する場合、複数スロット単位に適用する変調 において、たとえば、変調方式を複数スロット単位に遠 トを大幅に向上させることができる、という効果を奏す 【0110】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

応的に変更する場合、複数スロット単位に適用する変質 幅に向上させることができる、という効果を奏する。 する。これにより、従来と比較して、送信艦力効率を力 方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変に において、たとえば、変調方式を複数スロット単位に通 【0111】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

> とができる、という効果を奏する。 において、たとえば、変調方式を複数スロット単位に適 スループットおよび送信電力効率を大幅に向上させるこ を可変にする。これにより、従来と比較して、システム 応的に変更する場合、複数スロット単位に適用する変調 方式に応じて、パイロットサプキャリアの数および魅力 【0112】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

に向上させることができる、という効果を奏する。 に変更する場合、フレーム単位に適用する変調方式に応 により、従来と比較して、システムスループットを大幅 じて、パイロットサブキャリアの数を回収にする。これ において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的 【0113】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

に変更する場合、フレーム単位に適用する変調方式に応 において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的 させることができる、という効果を奏する。 じて、パイロットサブキャリアの魅力を可変にする。こ れにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上 【0114】つぎの発明によれば、OFDM変復期方式

において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的 る、という効果を奏する。 ットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができ する。これにより、従来と比較して、システムスループ じて、パイロットサブキャリアの敷および包力を可変に に変更する場合、フレーム単位に適用する変調方式に応 【0115】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

る。これにより、従来と比較して、システムスループッ トを大幅に向上させることができる、という効果を奏す 方式に応じて、パイロットサブキャリアの敷を可敷にす 応的に変更する場合、複数フレーム単位に適用する変調 において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適 【0116】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

幅に向上させることができる、という効果を奏する。 応的に変更する場合、複数フレーム単位に適用する変調 方式に応じて、パイロットサプキャリアの魅力を可変に において、たとえば、変調方式を複数ファーム単位に通 する。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大 【0117】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

を可変にする。これにより、従来と比較して、システム において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適 とができる、という効果を奏する。 スループットおよび法信電力効率を大幅に向上させるこ 方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および電力 応的に変更する場合、複数フレーム単位に適用する変調 【0118】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

応的に変更する場合、変調部では、サブキャリア単位に において、たとえば、変闘方式をサブキャリア単位に適 【0119】つぎの発明によれば、OFDM変復期方式

> スループットを大幅に向上させることが可能な通信装置 を得ることができる、という効果を奏する。 を可変にする。これにより、従来と比較して、システム

適用する変闘方式に応じて、パイロットサブキャリアの ることができる、という効果を奏する。 電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得 電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信 応的に変更する場合、変調部では、サブキャリア単位に において、たとえば、変調方式をサプキャリア単位に通 【0120】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

向上させることが可能な通信装置を得ることができる て、システムスループットおよび法信電力効率を大幅に 数および電力を可変にする。これにより、従来と比較し 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの 応的に変更する場合、変調部では、サブキャリア単位に において、たとえば、変調方式をサブキャリア単位に違 【0121】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

得ることができる、という効果を奪する。 ループットを大幅に向上させることが可能な通信装置を 可変にする。これにより、従来と比較して、システムス する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を 的に変更する場合、変調部では、サブバンド単位に適用 において、たとえば、変調方式をサブバンド単位に適応 【0122】つぎの発明によれば、OFDM変復間方式

とができる、という効果を奪する。 を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力 において、たとえば、変調方式をサブパンド単位に適応 効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得るこ する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力 的に変更する場合、変関部では、サブバンド単位に適用 【0123】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

させることが可能な通信装置を得ることができる、とい システムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上 よび電力を可変にする。これにより、従来と比較して、 する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数お 的に変更する場合、変調部では、サブバンド単位に適用 において、たとえば、変調方式をサブバンド単位に適応 う効果を奏する。 【0124】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

に変更する場合、変調部では、スロット単位に適用する にする。これにより、従来と比較して、システムスルー 変闘方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可要 において、たとえば、変調方式をスロット単位に適応的 ことができる、という効果を奏する。 プットを大幅に向上させることが可能な通信装置を得る 【0125】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

に変更する場合、変調部では、スロット単位に適用する 【0126】つぎの発明によれば、OFDM変復間方式 において、たとえば、変関方式をスロット単位に適応的

> 変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率 できる、という効果を奏する。 変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可 を大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることが

変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および に変更する場合、変調部では、スロット単位に適用する において、たとえば、変闘方式をスロット単位に適応的 ることが可能な通信装置を得ることができる、という効 テムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させ **臨力を可変にする。これにより、従来と比較して、シス** 【0127】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

置を得ることができる、という効果を奏する。 数を可変にする。これにより、従来と比較して、システ 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの ムスループットを大幅に向上させることが可能な通信装 応的に変更する場合、変調部では、複数スロット単位に において、たとえば、変闘方式を複数スロット単位に通 【0128】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの において、たとえば、変調方式を複数スロット単位に適 応的に変更する場合、変調部では、複数スロット単位に ることができる、という効果を奪する。 電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得 電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信 【0129】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

向上させることが可能な通信装置を得ることができる、 数および電力を可変にする。これにより、従来と比較し 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの において、たとえば、変闘方式を複数スロット単位に適 という効果を奏する。 て、システムスループットおよび送信仰力効率を大幅に 応的に変更する場合、変調部では、複数スロット単位に 【0130】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

にする。これにより、従来と比較して、システムスルー プットを大幅に向上させることが可能な通信装置を得る 変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変 に変更する場合、変闘部では、フレーム単位に適用する において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的 ことができる、という効果を奏する。 【0131】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの魅力を可 変にする。これにより、従来と比較して、法信電力効率 できる、という効果を奏する。 に変更する場合、変闘部では、フレーム単位に適用する において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的 を大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることが 【0132】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

において、たとえば、変闘方式をフレーム単位に適応的 【0133】つぎの発明によれば、OFDM変復期方式

(15) 特開平15-060609

(6)

特開平15-060609

ることが可能な通信装置を得ることができる、という効 変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および に変更する場合、変調部では、フレーム単位に適用する テムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させ **電力を可変にする。これにより、従来と比較して、シス** 

数を可変にする。これにより、従来と比較して、システ 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの 応的に変更する場合、変調部では、複数フレーム単位に 置を得ることができる、という効果を奏する。 ムスループットを大幅に向上させることが可能な通信装 において、たとえば、変鯛方式を複数フレーム単位に通 【0134】つぎの発明によれば、OFDM変復調方ま

ることができる、という効果を奏する。 電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得 電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの 応的に変更する場合、変調部では、複数フレーム単位に において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適 【0135】つぎの発明によれば、OFDM変復闘方式

という効果を奏する。 向上させることが可能な通信装置を得ることができる、 数および電力を可変にする。これにより、従来と比較し 応的に変更する場合、変調部では、複数フレーム単位に 適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの において、たとえば、変調方式を複数ファーム単位に適 【0136】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式 システムスループットおよび送信電力効率を大幅に

# 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる通信装置の構成を示す図であ

M変復調方式のスロット構成を示す図である。 M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図3】 実施の形態2の通信方法で用いられるOFD 【図2】 実施の形態1の通信方法で用いられるOFD

【図4】 実施の形態3の通信方法で用いられるOFD

M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図5】 実施の形態4の通信方法で用いられるOFD

M変復調方式のスロット構成を示す図である。 M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図6】 実施の形態5の通信方法で用いられるOFD

【図7】 実施の形態6の通信方法で用いられるOFD

M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図8】 実施の形態7の通信方法で用いられるOFD

M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図9】 実施の形態8の通信方法で用いられるOFD

DM変復調方式のスロット構成を示す図である。 M変復調方式のスロット構成を示す図である。 【図10】 実施の形態9の通信方法で用いられるOF

さある。 [図11] 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図

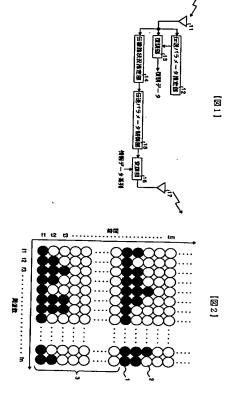
図5]

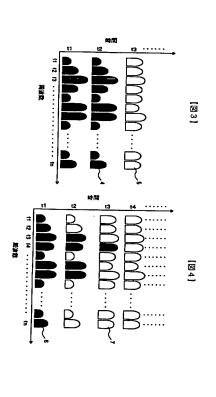
[図12] 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図

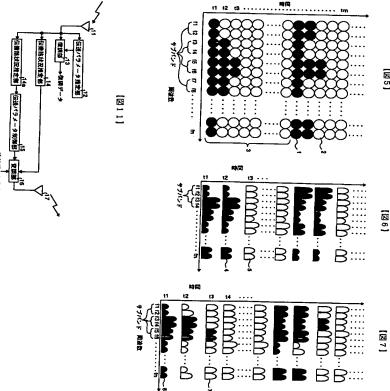
である。 [図13] 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図

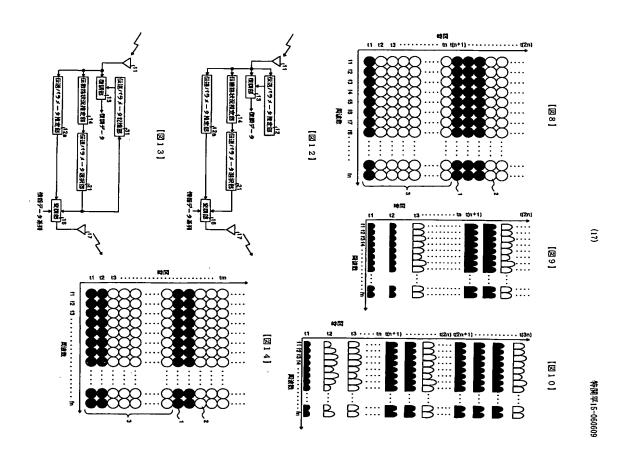
さある。 【図14】 従来のスロット構成を示す図である。 【符号の説明】

6 変調部、17 送信アンテナ。 ナ、12 伝送パラメータ推定部、13 復調部、14 ータサプキャリア、31スロット、11 受信アンテ 1, 4, 6 パイロットサプキャリア、2, 5, 7 デ 伝搬路状況推定部、15 伝送パラメータ制御部、1









THIS PAGE BLANK (USPTO)

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

□ BLACK BORDERS
□ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
□ FADED TEXT OR DRAWING
□ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
□ SKEWED/SLANTED IMAGES
□ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
□ GRAY SCALE DOCUMENTS
□ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
□ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
□ OTHER:

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)